

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4455216号  
(P4455216)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int. Cl. F 1  
**A 6 1 B 5/117 (2006.01)** A 6 1 B 5/10 3 2 0 Z  
**A 6 1 B 3/10 (2006.01)** A 6 1 B 3/10 Z

請求項の数 8 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-231593 (P2004-231593)                  (22) 出願日 平成16年8月6日(2004.8.6)                  (65) 公開番号 特開2006-43301 (P2006-43301A)                  (43) 公開日 平成18年2月16日(2006.2.16)                  審査請求日 平成18年11月17日(2006.11.17)</p>	<p>(73) 特許権者 000001007                  キヤノン株式会社                  東京都大田区下丸子3丁目30番2号                  (74) 代理人 100069017                  弁理士 渡辺 徳廣                  (72) 発明者 宇都宮 紀彦                  東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内                   審査官 森 竜介</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者の眼内もしくは眼表面の分析対象物の量を検出する検出装置において、眼の虹彩のパターンを取得する手段を有し、前記検出装置は、眼に装着するレンズ状の形態をしたセンサ素子の分析対象物の量に対応した特性変化の検出機能を有し、前記レンズ状のセンサ素子に形成されたコードの読み取り機能を有することを特徴とする検出装置。

【請求項 2】

前記レンズ状の形態をしたセンサ素子の特性変化検出に際して、眼表面に滴下して用いる液状の検査試薬を併用することによって、前記特性変化を検出することを特徴とする請求項 1 記載の検出装置。

【請求項 3】

前記レンズ状のセンサ素子から読み取ったコードと前記虹彩のパターンの双方を用いて、前記被検者の ID を特定することを特徴とする請求項 1 あるいは 2 に記載の検出装置。

【請求項 4】

前記分析対象物の量を検出する際、光学的な特性を検出することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の検出装置。

【請求項 5】

前記光学的な特性を検出する手段が、前記虹彩のパターンを取得する手段と同一の検出機能によるものであることを特徴とする請求項 4 記載の検出装置。

【請求項 6】

被検者の眼内もしくは眼表面の分析対象物の量を検出する検出装置において、眼の虹彩のパターンを取得する手段を有し、前記虹彩パターンに基づいて、前記被検者である個人に対応するIDを特定し、前記特定したIDに対応する個人の情報を用いて、検出装置と個人の組み合わせにより発生する出力値の個人差を補正する機能を有することを特徴とする検出装置。

【請求項7】

前記分析対象物の量を検出する際、光学的な特性を検出することを特徴とする請求項6に記載の検出装置。

【請求項8】

前記光学的な特性を検出する手段が、前記虹彩のパターンを取得する手段と同一の検出機能によるものであることを特徴とする請求項7記載の検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、眼内と眼表面の分析対象物の量を検出する検出装置に関する。また、虹彩のパターンによって、個人と特定するバイオメトリクス装置にも関する。特に、分析対象物が、疾患を診断するためもしくは、疾患の程度を把握するためのマーカ物質であり、このマーカ物質を非侵襲に検出する診断用検出装置に関する。さらには、投薬等治療機器との連動時に、前記虹彩のパターンによって確実に個人データを管理することで検査治療連携システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、眼内および眼表面の分析対象物を非侵襲に検出する技術は、提案されている。この代表例としては、例えばマーチによる特許文献1および特許文献2では、角膜を挟んで光源および受光部を設け、角膜内を通過する際に眼房水中のグルコースによって偏光面が回転することを利用して、グルコース濃度を検出するものである。

【0003】

また、涙液中の分析対象物を非侵襲的に検出する技術が開示されている。この代表例がアブリュー・マルシオ・マルク・オウレリオ・マーチンによって特許文献3に記載されている。これは、眼表面に接触し、眼表面の房水、涙液中の分析対象物を検出する装置である。

【0004】

また、レンズ状のセンサ素子を用いた、眼内、眼表面の分析対象物を検出する技術については、マーチ ウェイン フロントによって、特許文献4にて提案されている。これは、眼内レンズ、コンタクトレンズ等のレンズに分析対象物に対する、特異的結合物質をレンズに固定しておき、蛍光物質を含んだ競合物質との競合反応により、分析対象物の濃度を特定するというものである。

【0005】

また、虹彩の撮像方法については、多数の提案がある。代表例としては、脇山による特許文献5に記載されている。これは、被撮像者の片目を外来光から遮断し、撮影用の光源によって、虹彩もしくは網膜を照明し撮像するというものである。

【特許文献1】米国特許3958560号明細書

【特許文献2】米国特許4014321号明細書

【特許文献3】特表2002-528212号公報

【特許文献4】特表2003-507717号公報

【特許文献5】特開2003-16435号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述したように、従来技術では、眼内もしくは眼表面の分析対象物の検出について提案

10

20

30

40

50

されている。しかしながら、眼内もしくは眼表面の分析対象物検出の際に、その検出を実施している被検査対象者の特定をすることは出来なかった。

【0007】

本発明は、分析対象物の検出時に被検査対象者を特定する検出装置を提供するものである。また、分析対象物のデータを被検査対象者と関連付けることができる検出装置を提供するものである。さらには、被検査対象者別に補正し、より正確な分析対象物データを取得することができる検出装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

即ち、本発明は、被検者の眼内もしくは眼表面の分析対象物の量を検出する検出装置において、眼の虹彩のパターンを取得する手段を有し、前記検出装置は、眼に装着するレンズ状の形態をしたセンサ素子の分析対象物の量に対応した特性変化の検出機能を有し、前記レンズ状のセンサ素子に形成されたコードの読み取り機能を有することを特徴とする検出装置である。

10

また、本発明は、被検者の眼内もしくは眼表面の分析対象物の量を検出する検出装置において、眼の虹彩のパターンを取得する手段を有し、前記虹彩パターンに基づいて、前記被検者である個人に対応するIDを特定し、前記特定したIDに対応する個人の情報を用いて、検出装置と個人の組み合わせにより発生する出力値の個人差を補正する機能を有することを特徴とする検出装置である。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明の効果として、眼内および眼表面の分析対象物の測定時とほぼ同時に被検査対象の個人を特定することができるようになる。このことは、分析対象物が疾病や健康状態を示すマーカである場合、重要な意味を持つてくる。非侵襲もしくは低侵襲に検査が可能である検出手法を用いる場合、医療機関外で本発明の検出装置が用いられることが予想される。このような場合、院内と異なり、被検査対象者を特定することが不可能となり、本発明の効果が活かされる。これは、検査結果をもとに行われる医師による診断および治療を考えた場合、必須の事項である。

【0010】

この被検査者が確実に特定できることは、個人差によって発生する、被分析対象物の量の誤差について、検査時に補正可能であることをも意味し、より高精度な計測を実施することが可能となる。

30

【0011】

レンズ状のセンサ素子を用いて、眼内および眼表面の分析対象物を定量する場合の効果としては、光学的検出を実施する場合を例にとると、白内障等の理由により、裸眼状態での光学特性検出が困難な場合に、眼内レンズ、もしくは、コンタクトレンズ等のレンズ素子に組み込んだ、センサ素子であれば、検出が可能になることがあげられる。

【0012】

レンズ状のセンサ素子を使った場合に、センサ素子上に形成したコードを識別することによって、前記個人差同様、製品種別間差や、ロット間差に起因する計測値の誤差の補正を実施することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の検出装置は、眼内もしくは眼表面の分析対象物の量を検出する検出装置において、眼の虹彩のパターンを取得する機能を有することを特徴とする。

【0014】

前記分析対象物の量を検出する際の検出手段が、光学的な特性の検出による手段であることを特徴とする。

前記光学的な特性の検出の手段が、前記虹彩のパターンを取得する手段と同一の検出機

50

能によるものであることを特徴とする。

【0015】

前記検出装置は、眼に装着するレンズ状の形態をしたセンサ素子の分析対象物の量に対応した特性変化の検出機能を有することを特徴とする。

前記レンズ状の形態をしたセンサ素子の特性変化検出に際して、目薬状の検査試薬を併用することによって、前記特性変化を検出することを特徴とする。

【0016】

前記虹彩パターンに基づいて、検出装置を使用者である個人に対応するIDを特定することを特徴とする。

前記個人に対応するIDを特定する際に、検出装置内に保管された個人の虹彩パターンもしくは虹彩パターンをもとに生成したデータを参照してIDを特定することを特徴とする。

10

【0017】

前記個人に対応するIDを特定する際に、検出装置とネットワーク接続された外部コンピュータに保管された個人の虹彩パターンもしくは虹彩パターンをもとに生成したデータを参照してIDを特定することを特徴とする。

【0018】

前記特定したIDに対応する個人の情報を用いて、検出装置と個人の組み合わせにより発生する出力値の個人差を補正する機能を有することを特徴とする。

検出した分析対象物の量を前記の特定したIDごとに計測を実施した時刻データとともに履歴管理する機能を有することを特徴とする。

20

【0019】

前記履歴管理するデータを計測装置本体ではなく、通信手段によって計測装置外の計算機に転送し、計算機内に管理することを特徴とする。

前記レンズ状のセンサ素子に形成されたコードの読み取り機能を有することを特徴とする。

【0020】

前記レンズ状のセンサ素子から読み取ったコードと前記虹彩のパターンの双方を用いて、前記使用者個人を示すIDを特定することを特徴とする。

前記レンズ状のセンサ素子から読み取ったコードから製品番号および/又は製品ロット番号を求める手段と、製品別および/又はロット別で発生する出力値の製品差および/又はロット差を補正する手段を有することを特徴とする。

30

【0021】

次に、本発明の検出装置を実現する際の最良の形態を図1を用いて説明する。

図1は、本発明の検出装置を使用している模様を横から見た断面図である。最良の構成としては、109に示される、レンズ状のセンサ素子を用いた検出方法を示している。ここでは、コンタクトレンズを用いたセンサ素子を図示しているが、眼内レンズを用いたものでも構わない。このレンズ状のセンサ素子内の一部領域に110に示される分析対象物を捕捉するセンサ部を持たせておく。このセンサ部の光学的な特性の変化を図示してある検出装置によって観察し、分析対象物の量を求める。ここでこのセンサ部であるが、視機能に影響がないようにレンズ周辺部に設置することが望ましい。

40

【0022】

この形態については、図3に示されるレンズ状センサ素子部に示している。図3の203に示している箇所は、センサ部となるが、コンタクトレンズを用いている性格上、瞼および睫毛の影にセンサ素子が隠れることが考えられるため、センサ素子部は、レンズ周辺部の複数箇所に設置することが望ましい。

【0023】

センサ部の基材に対して、対象物質を選択的に捕捉する分子を固定化しておく。ここで、基材は、上記捕捉分子をレンズ表面にのみ固定しておく場合には、特に材質の制約はなく、捕捉分子を共有結合可能な素材であれば構わない。ただし、センサ素子という性質上

50

、単位投影面積あたりの捕捉分子の固定数が多いことが優位であるため、孔を持った重合体を用いることが望ましい。この際の素材としては、ポリエチレングリコールヒドロゲルや、ネルフィルコン A 等のものが挙げられる。

【 0 0 2 4 】

また、捕捉分子と検出対象物質の組み合わせについては、下記のようなものを用いることができる。グルコースを検出対象物質とする場合、捕捉分子にコンカナバリン A を用いることが望ましい。また、タンパク、糖鎖等、抗原性を有する物質を検出対象物質とする場合、抗体を用いることが望ましい。またこのセンサ部での検出に際しては、グルコースとコンカナバリン A を検出対象物、捕捉分子の組み合わせとする場合、グルコースと競合的にコンカナバリン A と結合する蛍光色素である、フルオロセイデキストランを目薬状の試薬としてレンズ状センサ素子上に滴下する。涙液中のグルコースと試薬中のフルオロセイデキストランの競合反応はセンサ部に固定されるフルオロセイデキストランの量を、フルオロセイデキストランの蛍光励起波長の照明光を照射し、センサ素子部の蛍光光量によって定量する。

10

【 0 0 2 5 】

また、上記光学的特性の変化を観察する光学系を兼用し、1 1 1 に示す被検査対象者の虹彩のパターンを取得する。光学系を用いて、1 1 1 に示した虹彩のパターンを取得する。

【 0 0 2 6 】

以下に光学系の構成を説明する。1 0 1 に示しているのは、本発明の検出装置光学系を保持する鏡筒である。1 0 2 は、撮像素子に入射する光量を制御するための絞り機構である。1 0 3 は、センサ素子上のセンサ部および虹彩の画像を結像させるためのレンズである。1 0 4 は、1 0 5 の撮像素子を保持する、筐体となっている。1 0 6 は、結像のためのレンズを保護するための保護ガラスとなっている。1 0 7 は、センサ部および虹彩の撮像の際に用いる照明用の光源である。この光源は望ましくは、複数の波長の照明光を照射可能であることが望ましい。この複数波長の照明光は、具体例で述べると、前述したフルオロセイデキストランの蛍光光量を取得する際には、フルオロセイデキストランの蛍光励起波長である 4 9 5 nm を中心とする照明光を照射することが望ましい。また、虹彩パターンを取得する際には、近赤外光を照射することが望ましい。

20

【 0 0 2 7 】

1 0 8 は 1 0 7 の照明光によってのみ、センサ部および虹彩部の撮像を実施するために外乱光を防ぐための遮光性のアイカップとなっている。また、図示はしていないが、1 0 3 の結像用のレンズは、1 1 0 のセンサ部の撮像と 1 1 1 の虹彩の撮像時にそれぞれ合焦に最適な位置にレンズ群を移動可能に構成する。

30

【 0 0 2 8 】

以下に本発明の好ましい実施態様を示す。

第一に、被検査対象者の眼内もしくは、眼表面の分析対象物の量を検出する手段と、被検査対象者の虹彩のパターンを撮像する手段とを備えた検出装置を提供する。

第二に、前記分析対象物の量の検出の際に、被検査対象者の眼内もしくは表面に設置した、レンズに組みこんだセンサ素子の特性変化を検出する検出装置を提供する。

40

第三に、前記レンズに組み込んだセンサ素子の特性変化の検出時に、眼表面に滴下して用いる、目薬状の検査試薬を用いて、この試薬とセンサ素子の相互作用によって特性変化を検出する検出装置を提供する。

【 0 0 2 9 】

第四に、前記被検査対象者の虹彩パターンの撮像データより、被検査対象者の個人に対応した ID を取得する機能を有した検出装置を提供する。

第五に、前記個人に対応した ID を取得する際に検出装置とネットワークによって接続された、外部計算機に保管された個人の虹彩パターンもしくは、虹彩パターンをもとに生成したデータを参照して、個人に対応した ID を特定する機能を有した検出装置を提供する。

50

## 【 0 0 3 0 】

第六に、分析対象物の実際の量と検出装置の出力値が個人差の影響によって差違を持っている場合、この個人差を補正する機能を持った検出装置を提供する。

第七に、前記取得した被検査対象者の個人に対応したIDと分析対象物質の量をもとに、個人別のID毎に分析対象物の量を履歴管理する機能を有した検出装置を提供する。

第八に、前記レンズ状のセンサ素子状にコードを形成しておき、このコードを読み取る機能を有した検出装置と上記コードを形成したセンサ素子を提供する。

## 【実施例】

## 【 0 0 3 1 】

本発明の詳細を以下、実施例を用いて説明する。なお、本発明は、以下実施例の内容に限定されるものではない。

## 実施例 1

実施例 1 として、本発明の検出装置について図を用いて説明する。

図 1 は、本実施例の検出装置の使用時の断面図である。以下に検出装置の図を説明する。101 は、本検出装置の光学系を支える鏡筒である。102 は撮像素子に入射する光量を制御する絞りである。103 は結像のためのレンズ、104 は105の撮像素子を保持する筐体である。106 は103の結像用のレンズを保護する保護ガラスである。107 は撮像時に用いる照明光源である。108 は外乱光を防ぐための遮光性のアイカップである。被検査者側については、110 は、本検出装置が用いるコンタクトレンズ状のセンサ素子である。111 は被検査者の虹彩であり、112 は水晶体を示している。

## 【 0 0 3 2 】

また、110のセンサ素子の正面図を図3に示す。201はコンタクトレンズ状のセンサ素子を示す。202は、センサ素子の個体識別、製品識別、使用者等を識別するために刻印されているコード部である。ここでは、コードを2次元QRコードで刻印してあるが、これに限定されるものではない。さらに、本箇所刻印するコードは、可視光で検出可能な刻印方法でも構わないし、非可視光でのみ検出可能な刻印方法でも構わない。図上では、光学的に検出可能なコードを用いているが、電磁波にて識別可能なマイクロチップを埋め込みこのチップで識別を実施しても構わない。

## 【 0 0 3 3 】

また、203は、実際に検出対象物質を検出するセンサ部である。図3においては、コード部、センサ部ともにレンズ外周部に5点設けてあるが、この数については、瞼、睫毛の影による影響がない数・配置であれば、特に制約はない。

## 【 0 0 3 4 】

また、図4に本実施例の検出装置のブロック図を示す。301は全体の制御を司る中央演算装置である。302は、外部のコンピュータ等との通信を担う通信装置である。303は、検出結果等の表示を行うための表示出力装置である。304は、実際の撮像を行う撮像ユニットである。305は焦点位置を調整するための駆動ユニットである。306は撮像素子に入射する光量を制御するための絞り駆動ユニットである。307は検出装置の動作に必要な情報を保管・管理するための記憶ユニットであり、内部には308の製品ロットデータ、309の虹彩コードデータ、310の検査履歴データ、311の個人差補正データを含んでいる。

## 【 0 0 3 5 】

以下に本実施例の処理フローを説明する。本実施例では、事前に被検査対象者が目薬状の試薬をレンズ状センサ素子上に滴下した上で検出処理を実施する。目薬状の試薬は、センサ素子上に捕捉された検出対象物質と競合的に反応する蛍光物質を用いる。眼上の涙液中の検出対象物質の濃度によって、センサ素子上に固定される量が変わる。

## 【 0 0 3 6 】

以下に処理フローを図7Aおよび図7Bを用いて説明する。検出装置上に用意された、検出開始ボタンを押下すると、501で検出処理が開始される。続いて、502にて、図3の202に図示した、レンズ上のコードを撮像するのに好ましい波長にて照明する。続

10

20

30

40

50

いて、503にて、レンズ上のコード撮像位置にフォーカス調整を実施する。駆動にあたっては、図4の305を動作させる。この際に既定の位置に駆動しても良いが、図1の105に示した撮像素子の出力画像のコントラストによって、最適な位置に駆動しても良い。504にて最適な光量となるように、図1の102の絞りを駆動する。駆動にあたっては、図4の絞り駆動ユニット306を動作させる。上記同様に、絞り位置についても既定の位置に駆動しても良いが、図1の105の撮像素子のコード部の出力画像の明暗によって最適な位置に駆動しても良い。505にて、実際のコードの撮像を実施する。この際に図1の105、図4では、304にあたる撮像素子撮像データを取り出す。

#### 【0037】

続いて、506にて、画像処理を実施し、コード部を切り出す。さらに、コード部が正立するように、画像の回転処理を加える。加工した画像をもとに、507にてコードを読み出す。読み出したコードより、コード内に記載されている個人識別用コード部と製品およびロットを示すコードそれぞれを抽出する。509にて、照明を虹彩の撮像に適した波長に切り替える。510にて虹彩撮像位置にフォーカス調整を実施する。この際に既定の位置に駆動しても良いし、図1の105の撮像素子の出力画像のコントラストによって、最適な位置に駆動してもよい。511にて、最適な光量になるように絞りを駆動する。ここも同様に、既定の位置に駆動しても良いし、図1の105の撮像素子の出力画像の明暗によって、最適な位置に駆動しても良い。512によって、虹彩の撮像を実施する。513にて、撮像したデータから、有効な虹彩部分を切り出す。ここでの有効な虹彩部分とは、強膜と角膜の境界と瞳孔によって挟まれた部分とする。

#### 【0038】

514にて、切り出した有効な虹彩部分を、虹彩の中心からの極座標系にて、濃淡データをコード化する。515にて、検出器本体内の図4の309にあらかじめ管理されている1人以上の個人のコード化された虹彩コードデータ群を、508で抽出した個人識別用コードによって検索し、個人識別コードに対応した虹彩コードデータを取得する。ここで、対応した虹彩コードデータが取得できない場合は、処理を強制的に終了する。

#### 【0039】

この取得した虹彩コードデータと、514にてコード化したデータを比較し、認証処理する。あらかじめ取得した個人のコード中の1つのコードとの比較によって同一人物であることが確認された場合、その個人別に対応するIDを検出対象人物のIDとして用いる。ここでは図示していないが、虹彩データの認証によって、該当の個人と見なされない場合、処理を強制的に終了する。

#### 【0040】

516でセンサ部撮像用の波長に照明を切り替える。517でセンサ撮像位置にフォーカスを調整する。ここでのフォーカスについても上記同様に、既定の位置に駆動しても構わないし、撮像素子出力の画像コントラストをもとに最適位置に駆動しても構わない。518で最適な最適な光量となるように図1の102の絞りを駆動する。ここでの光量値については、516で照明している光によって、励起された目薬状の試薬による蛍光の光量を示している。よって、この光量によって検出対象物質の量を定量するため、上記の絞り駆動とは異なり、既定位置に絞り駆動を実施することが望ましい。

#### 【0041】

519で、撮像を実施する。520にて、取得した画像より、センサ部の画像を切り出す。521の処理によって、センサ部の画像を積算する。522にて、515で取得した個人のIDをもとに、図4の311の個人差補正データを検索し、対応する個人IDの補正データを取得する。523にて、508で取得した、製品ロットコードで図4の308の製品ロットデータを検索し、製品、ロット間による誤差データを取得する。なお、図4の308の製品、ロット間の誤差データは、あらかじめ、検出装置内に保管しておくものとする。このデータは、レンズ状のセンサデバイス提供時に同時に提供されることが望ましい。

#### 【0042】

10

20

30

40

50

5 2 4 によって、5 2 2、5 2 3 で取得した個人差データおよび、製品ロット間の誤差データを元に出力値を補正する。以上にて、検出対象物の量を特定できる。この後、図 4 の 3 0 3 の表示出力装置に検出結果の表示を行う。また、同時に、3 1 0 の検査履歴データに検出結果の保管を行う。この保管時にデータを履歴管理するために、検出を実施した日時と個人に対応する I D とともに保管する。

#### 【 0 0 4 3 】

##### 実施例 2

実施例 2 として、本発明の検出装置について図 2 を用いて説明する。図 2 は、本実施例の検出装置の使用時の断面図である。以下に検出装置の図の説明を実施する。1 0 1 は、本検出装置の光学系を支える鏡筒である。1 0 2 は、撮像素子に入射する光量を制御する絞りである。1 0 3 は、結像のためのレンズ、1 0 4 は、1 0 5 の撮像素子を保持する筐体である。1 0 6 は 1 0 3 の結像用のレンズを保護する保護ガラスである。1 0 7 は、撮像時に用いる照明光源である。1 1 3 は、被検査対象者の涙液中の検出対象物質の量を検出するための電極プローブである。この電極プローブは、被検出対象物が、グルコースである場合、グルコースオキシダーゼやグルコースデヒドロゲナーゼを用いた酵素電極を用いることが望ましい。

#### 【 0 0 4 4 】

1 0 8 は、外乱光を防ぐための遮光性のアイカップである。被検査者側については、1 1 1 は、被検査者の虹彩であり、1 1 2 は水晶体を示す。

また、図 5 に本実施例の検出装置のブロック図を示す。3 0 1 は全体の制御を司る中央演算装置である。3 0 2 は、外部のコンピュータ等との通信を担う通信装置である。3 0 3 は、検出結果等の表示を行うための表示出力装置である。3 0 4 は、実際の撮像を行う撮像ユニットである。3 0 5 は、焦点位置を調整するための駆動ユニットである。3 0 6 は、撮像素子に入射する光量を制御するための絞り駆動ユニットである。3 1 2 は、電極プローブを駆動するためのユニットである。3 1 3 は、電極プローブの信号を検出する検出ユニットである。3 0 7 は、検出装置の動作に必要な情報を保管・管理するための記憶ユニットであり、内部には、3 0 8 の製品ロットデータ、3 0 9 の虹彩コードデータ、3 1 0 の検査履歴データ、3 1 1 の個人差補正データを含んでいる。

#### 【 0 0 4 5 】

以下に処理フローを図 8 を用いて説明する。検出装置上に用意された、検出開始ボタンを押下すると、6 0 1 で検出処理が開始される。続いて、6 0 2 にて、照明を虹彩の撮像に適した波長に切り替える。6 0 3 にて虹彩撮像位置にフォーカス調整を実施する。この際に既定の位置に駆動しても良いし、図 2 の 1 0 5 の撮像素子の出力画像のコントラストによって、最適な位置に駆動してもよい。6 0 4 にて、最適な光量になるように絞りを駆動する。ここも同様に、既定の位置に駆動しても良いし、図 1 の 1 0 5 に示す、撮像素子の出力画像の明暗によって、最適な位置に駆動しても良い。6 0 5 によって、虹彩の撮像を実施する。6 0 6 にて、撮像したデータから、有効な虹彩部分を切り出す。ここでの有効な虹彩部分とは、強膜と角膜の境界と瞳孔によって挟まれた部分とする。6 0 7 にて、切り出した有効な虹彩部分を、虹彩の中心からの極座標系にて、濃淡データをコード化する。6 0 8 にて、検出器本体内の図 5 の 3 0 9 にあらかじめ管理している 1 人以上の個人のコード化された虹彩データと 6 0 7 にてコード化したデータを比較し、認証処理する。

#### 【 0 0 4 6 】

あらかじめ取得した個人のコード中の 1 つのコードとの比較によって同一人物であることが確認された場合、その個人別に対応する I D を検出対象人物の I D として用いる。ここでは図示していないが、虹彩データの認証によって、一人も該当の個人が見つからない場合、処理を強制的に終了する。なお、処理の強制終了としているが、再度、虹彩データの取得し、再認証する処理にしても構わない。

#### 【 0 0 4 7 】

6 0 9 にて、図 2 の 1 1 3 のプローブ電極を被検出対象者の眼表面に接触させる。この際、図 5 の 3 1 2 に駆動指令することによって実施する。6 1 0 にて、プローブ電極に発

10

20

30

40

50

生する電流値を検出し、この電流値を元に対象物質量を求める。612にて、608で取得した個人のIDをもとに、図5の311の個人差補正データを検索し、対応する個人IDの補正データを取得し、この補正データを元に、610で求めた対象物質量を補正する。

#### 【0048】

以上にて、検出対象物の量を特定できる。この後、図5の303の表示出力装置に検出結果の表示を行う。また、同時に、310の検査履歴データに検出結果の保管を行う。この保管時にデータを履歴管理するために、検出を実施した日時と個人に対応するIDとともに保管する。

#### 【0049】

##### 実施例3

実施例3として、実施例1の検出装置をネットワーク接続して使用する例を示す。検出装置の断面図は実施例1と同様で、図1となる。

検出装置のブロック図は、図4となる。ネットワーク接続した際の構成図は、図6となる。ここでは、図1、図4の説明は、実施例1で説明済みであるため省略する。以下に図6の構成の説明を行う。401は、本実施例で用いる検出装置である。402は、被検出対象者の眼球である。403は、通信に用いるネットワーク網である。図6では、検出装置が直接ネットワーク網に繋がっているが、検出装置が電話回線等を経由してネットワーク網に繋がっていても構わない。404は、製品間やロット間での誤差データを管理する408の製品ロットデータベースを持った管理サーバである。405は、個人別の虹彩をコード化したデータを管理している409の虹彩コードデータベースを持った認証サーバである。408は、検出装置により検査されたデータを個人別に履歴管理する410の検査データ履歴データベースを持った管理サーバである。407は、個人差が検出結果に与える誤差を管理している、411の個人差補正データベースを持っている。以下に処理フローを説明する。実施例1と同様にあらかじめ被検出対象者は、目薬状の試薬を既定量レンズ状のセンサ上に滴下する。

#### 【0050】

図9Aおよび図9Bを用いて処理フローを説明する。検出装置上に用意された、検出開始ボタンを押下すると、701で検出処理が開始される。続いて、702にて、図3の202に図示した、レンズ上のコードを撮像するのに好ましい波長にて照明する。続いて、703にて、レンズ上のコード撮像位置にフォーカス調整を実施する。駆動にあたっては、図4の305を動作させる。この際に既定の位置に駆動しても良いが、図1の105に示した撮像素子の出力画像のコントラストによって、最適な位置に駆動しても良い。704にて最適な光量となるように、図1の102の絞りを駆動する。駆動にあたっては、図4の306を動作させる。上記同様に、絞り位置についても既定の位置に駆動しても良いが、図1の105の撮像素子のコード部の出力画像の明暗によって最適な位置に駆動しても良い。705にて、実際のコードの撮像を実施する。この際に図1の105、図4では、304にあたる撮像素子撮像データを取り出す。

#### 【0051】

続いて、706にて、画像処理を実施し、コード部を切り出す。さらに、コード部が直立するように、画像の回転処理を加える。加工した画像をもとに、707にてコードを読み出す。読み出したコードより、コード内に記載されている個人識別用コード部と製品およびロットを示すコードそれぞれを抽出する。709にて、照明を虹彩の撮像に適した波長に切り替える。710にて虹彩撮像位置にフォーカス調整を実施する。この際に既定の位置に駆動しても良いし、図1の105の撮像素子の出力画像のコントラストによって、最適な位置に駆動してもよい。511にて、最適な光量になるように絞りを駆動する。ここも同様に、既定の位置に駆動しても良いし、図1の105の撮像素子の出力画像の明暗によって、最適な位置に駆動しても良い。712によって、虹彩の撮像を実施する。

#### 【0052】

713にて、撮像したデータから、有効な虹彩部分を切り出す。ここでの有効な虹彩部

10

20

30

40

50

分とは、強膜と角膜の境界と瞳孔によって挟まれた部分とする。714にて、切り出した有効な虹彩部分を、虹彩の中心からの極座標系にて、濃淡データをコード化する。715にて、714で求めたコード化した虹彩データと、708で取得した個人識別用コードを図4の302の通信装置を用いて、ネットワーク上にある、図6の405に示している認証サーバに送信する。この際に、データを暗号化し、秘匿性を保つことが望ましい。虹彩データと個人識別コードを受信した認証サーバでは、図6の409の虹彩コードデータベースに保持している虹彩データを、受信した個人識別コードで検索し、取得する。取得した虹彩データと受信した虹彩コードを比較認証し、認証結果を求める。求めた認証結果を、検出装置に返信する。この際、虹彩コードデータベースに対象個人のデータが存在しない場合には、認証結果を不一致として検出装置に返信する。

10

**【0053】**

認証結果を受信した検出装置では、認証結果が一致であった場合、個人識別用コードを検出対象人物のIDとして用いる。ここでは図示していないが、認証結果が不一致であった場合、処理を強制的に終了する。なお、本実施例では、認証作業を認証サーバで実施しているが、検出装置上で実施しても構わない。

**【0054】**

716でセンサ部撮像用の波長に照明を切り替える。717でセンサ撮像位置にフォーカスを調整する。ここでのフォーカスについても上記同様に、既定の位置に駆動しても構わないし、撮像素子出力の画像コントラストをもとに最適位置に駆動しても構わない。718で最適な最適な光量となるように図1の102の絞りを駆動する。ここでの光量値については、716で照明している光によって、励起された目薬状の試薬による蛍光の光量を示している。よって、この光量によって検出対象物質の量を定量するため、上記の絞り駆動とは異なり、既定位置に絞り駆動を実施することが望ましい。719で、撮像を実施する。720にて、取得した画像より、センサ部の画像を切り出す。721の処理によって、センサ部の画像を積算する。722にて、715で取得した個人のIDをもとに、図6の407の個人差管理サーバに検索依頼し、個人差による補正データを取得する。個人差管理サーバでは、図6の411の個人差補正データベースを検索し、個人差補正データを検出装置に返信する。

20

**【0055】**

723にて、708で取得した、製品ロットコードで、図6の404に示されるネットワーク上の製品ロット管理サーバに検索依頼を行う。製品ロット管理サーバでは、図6の408の製品ロットデータベースを検索し、製品およびロット別の誤差データを取得し、検出装置に返信する。

30

**【0056】**

上記、製品ロットデータベースは、レンズ状センサ素子の製造メーカーもしくは、販売会社によって、製造データを元に更新することが望ましい。

724によって、722、723で取得した個人差データおよび、製品ロット間の誤差データを元に出力値を補正する。以上にて、検出対象物の量を特定できる。この後、図4の303の表示出力装置に検出結果の表示を行う。また、同時に、図6の406に図示している、ネットワーク上の検査履歴管理サーバに、検出を実施した日時と個人に対応するIDと検出結果を送信する。検査履歴管理サーバでは、受信した個人のIDと検出日時と検出結果を検査履歴データベースに保管する。

40

**【産業上の利用可能性】****【0057】**

本発明の検出装置は、分析対象物の検出時に被検査対象者を特定し、分析対象物のデータを被検査対象者と関連付けることができ、さらに被検査対象者別に補正し、より正確な分析対象物データを取得することができるので、慢性病患者の病態モニタリング、検出データとその値による投薬量制御を連携させるシステム等に利用することができる。

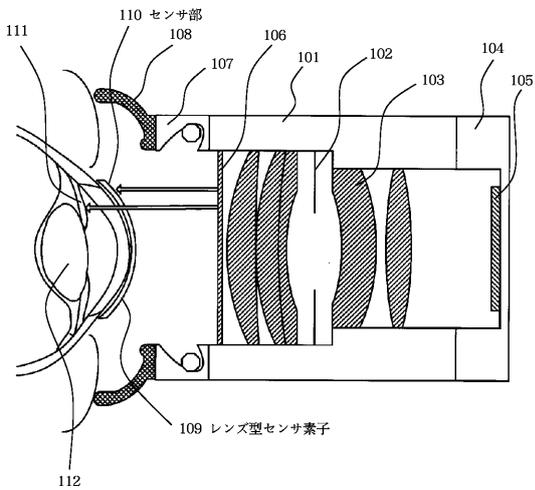
**【図面の簡単な説明】****【0058】**

50

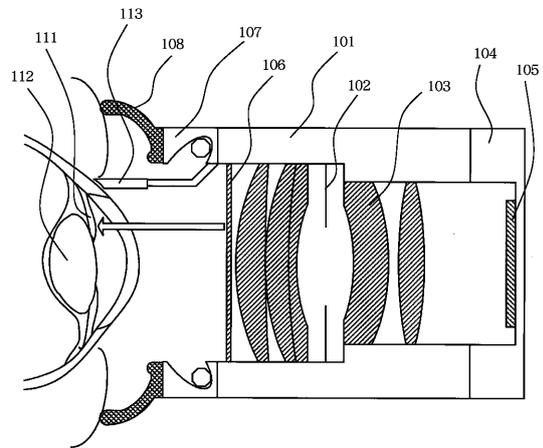
- 【図1】本発明の実施例1、3の検出装置の断面図である。
- 【図2】本発明の実施例2の検出装置の断面図である。
- 【図3】本発明の実施例1、3のレンズ状センサ素子の正面図である。
- 【図4】本発明の実施例1、3の検出装置のブロック図である。
- 【図5】本発明の実施例2の検出装置のブロック図である。
- 【図6】本発明の実施例3の構成図である。
- 【図7A】本発明の実施例1の処理フローチャートである。
- 【図7B】本発明の実施例1の処理フローチャートである。
- 【図8】本発明の実施例2の処理フローチャートである。
- 【図9A】本発明の実施例3の処理フローチャートである。 10
- 【図9B】本発明の実施例3の処理フローチャートである。
- 【符号の説明】
- 【0059】
- |     |                     |    |
|-----|---------------------|----|
| 101 | 検出装置レンズ鏡筒           |    |
| 102 | 検出装置絞り              |    |
| 103 | 検出装置結像用レンズ          |    |
| 104 | 検出装置筐体              |    |
| 105 | 検出装置撮像素子            |    |
| 106 | 検出装置レンズ保護ガラス        |    |
| 107 | 検出装置照明ユニット          | 20 |
| 108 | 検出装置アイカップ           |    |
| 109 | レンズ型センサ素子           |    |
| 110 | センサ素子センサ部           |    |
| 111 | 被験者虹彩               |    |
| 112 | 被験者水晶体              |    |
| 113 | 電気化学検出用プローブ         |    |
| 201 | レンズ型センサ素子           |    |
| 202 | レンズ型センサ素子上コード       |    |
| 203 | レンズ型センサ素子上センサ部位     |    |
| 301 | 中央演算装置              | 30 |
| 302 | 通信装置                |    |
| 303 | 表示出力装置              |    |
| 304 | 撮像ユニット              |    |
| 305 | 合焦用駆動ユニット           |    |
| 306 | 絞り駆動ユニット            |    |
| 307 | 記憶ユニット              |    |
| 308 | 製品ロットデータ            |    |
| 309 | 虹彩コードデータ            |    |
| 310 | 検査履歴データ             |    |
| 311 | 個人差補正データ            | 40 |
| 312 | 電極プローブ駆動ユニット        |    |
| 313 | 電極プローブ検出ユニット        |    |
| 401 | 検出装置                |    |
| 402 | 被検査者眼               |    |
| 403 | 通信網                 |    |
| 404 | 製品ロット管理サーバ          |    |
| 405 | 虹彩認証サーバ             |    |
| 406 | 検査履歴管理サーバ           |    |
| 407 | 個人差管理サーバ            |    |
| 408 | センサ素子製品およびロットデータベース | 50 |

- 4 0 9 虹彩コードデータベース
- 4 1 0 検査データ履歴データベース
- 4 1 1 個人差補正データベース
- 5 0 1 ~ 5 2 5 図 7 に示したフローチャートの各ステップの処理
- 6 0 1 ~ 6 1 3 図 8 に示したフローチャートの各ステップの処理
- 7 0 1 ~ 7 2 5 図 9 に示したフローチャートの各ステップの処理

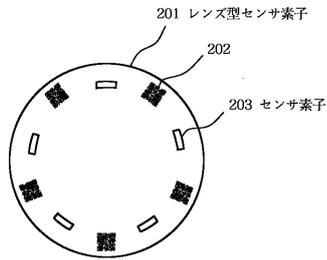
【 図 1 】



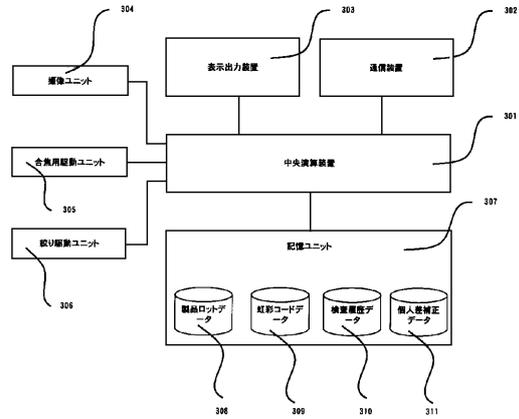
【 図 2 】



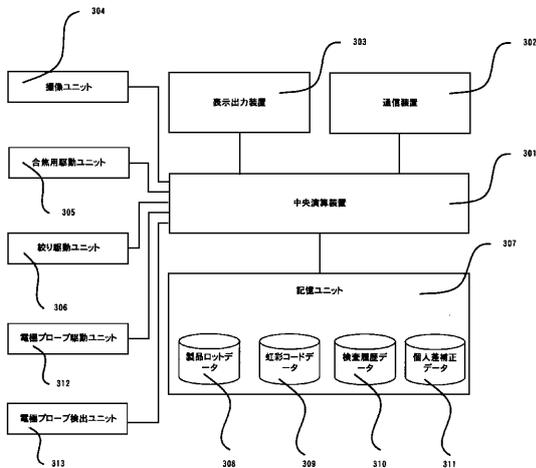
【図3】



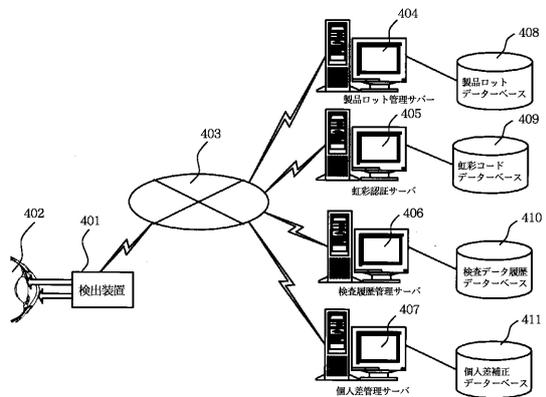
【図4】



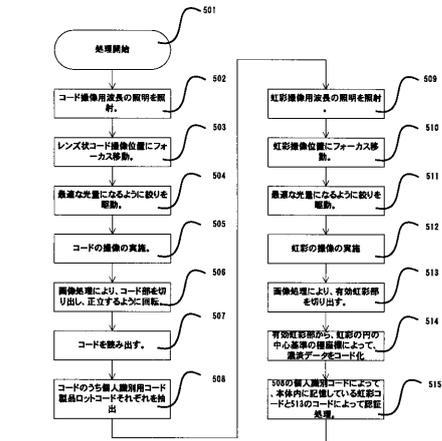
【図5】



【図6】



【図7A】



【図7B】

図7Aの515から接続

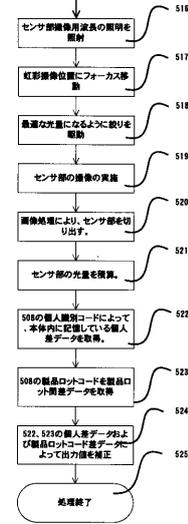
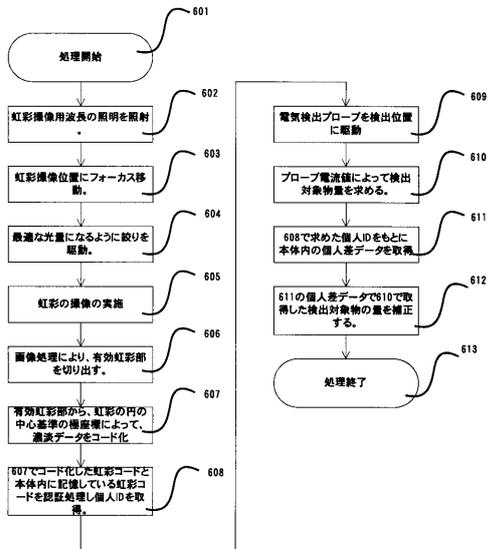


図7Bの516へ続く

【図8】



【図9A】

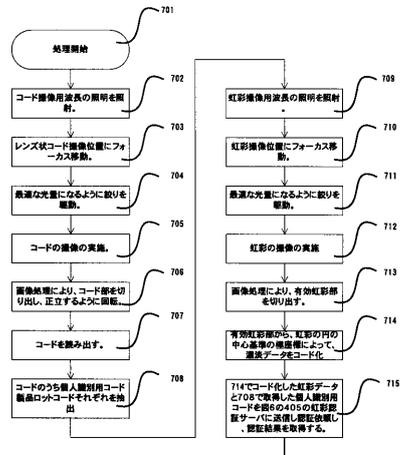
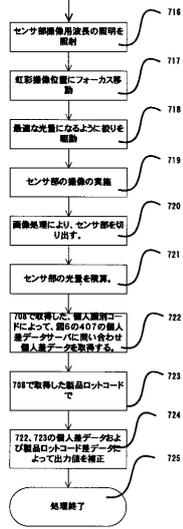


図9Bの716へ続く

【 図 9 B 】

図9Aの715から接続



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-282208(JP,A)  
特表2003-507717(JP,A)  
国際公開第2004/046726(WO,A2)  
特開昭61-159936(JP,A)  
特表2006-506631(JP,A)  
特開2000-201894(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 5/06 - 5/22  
A61B 3/00 - 3/18